# PANEL PARA EL DESARROLLO DE PRACTICAS DE LA MATERIA DE AUDIO Y ACUSTICA

*Méndez Robles Sergio, Rivas Iñiguez Juan Primo,*
*Medina Pérez Clemente, Cisneros Duran Adolfo Gabriel*
Sermen23@latinmail.com juanpri77@hotmail.com meddab@hotmail.com adolfogabriel77@hotmail.com

***RESUMEN***

*Diseño de panel de pruebas del procesamiento de señales de audio, como elemento práctico de ayuda para el alumno. Con* este panel se ayuda a comprender el desarrollo de las señales que cruzan por diferentes etapas: Señal de entrada, audio, amplificación y sonido.

***ANTECEDENTES***

La idea de este panel surge de la necesidad de contar con material práctico para la implementación de prácticas referentes a los sistemas de audio, en la materia de sistemas de audio y acústica, se basa más al audio.

## DESARROLLO

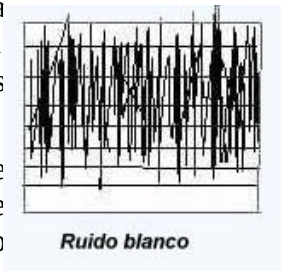
La implementación de este panel analiza las frecuencias en diferentes rangos, cortes de frecuencias mediante procesadores de señales; a todo esto se aúne la comprobación de los diferentes rangos audibles que percibe el oído humano. Se compara así el marco teórico y práctico con relación a los rangos audibles. Se anexan algunas prácticas.

**Prácticas:**

1. Respuesta de amplitud con ruido blanco (Flat) y rosado.

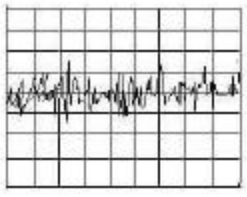
## RUIDO BLANCO Y ROSADO.

Ocurre en el alcance de frecuencias de 100 Hz y aumenta hasta las frecuencias más altas en el alcance multi-GHz. La magnitud del ruido blanco aumenta con la temperatura creciente y es proporcional a la amplitud de la banda.


Ruido blanco

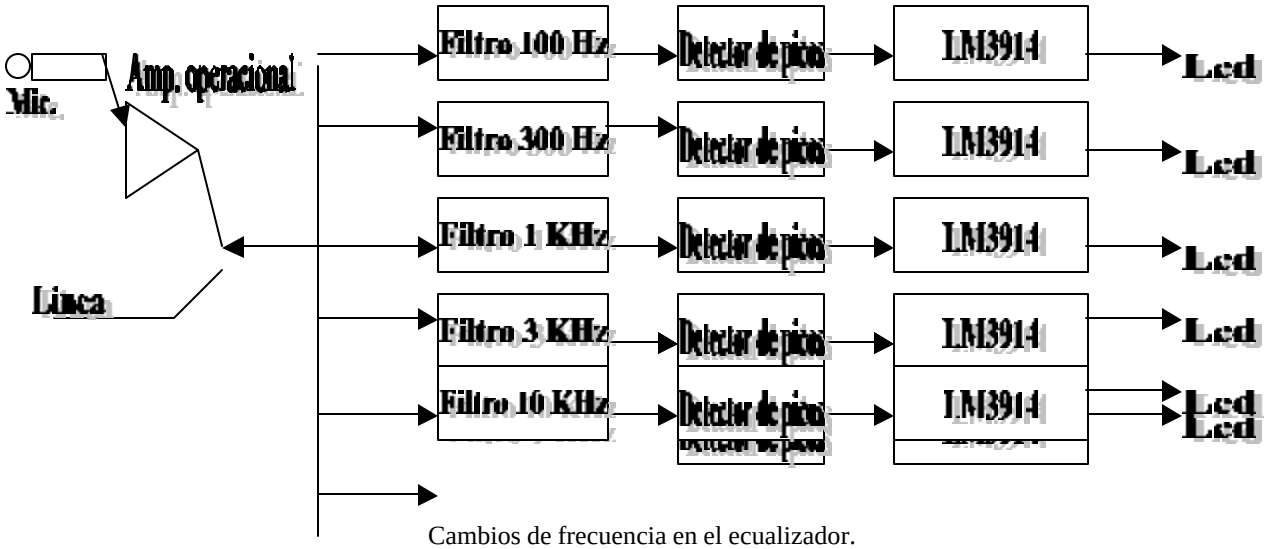
Las causas del ruido blanco yacen en la oscilación de electrones dependiente de la temperatura, en el retículo de cristal de un conductor. El ruido blanco es así frecuentemente llamado ruido termal.

Una técnica especial del ruido blanco es el llamado "ruido rosado". Este es producido en la base de la vía del ruido blanco un 3dB/octavo filtro. Una fuente de ruido rosado es útil ya que los filtros de analizadores de frecuencia convencionales son diseñados con amplitud de banda con constante relativa.


Ruido rosado

Sin embargo, ya que la energía en el caso del ruido blanco, es constante por amplitud de banda *absoluta*, un incremento en la amplitud de 3dB/octavo en la dirección de alta frecuencia sería producida si se usa un filtro de analizador con amplitud de banda *relativa*. Para compensar esto, el ruido blanco es filtrado en un filtro de 3dB/octavo de paso bajo. El resultado en la salida del filtro es entonces ruido rosado. Si investigamos el voltaje de ruido de un resistor de filme de carbón, observamos un incremento en el ruido, particularmente en el alcance de baja frecuencia bajo los 100Hz.

2. Mediciones de frecuencia en sus diferentes cortes.




Cambios de frecuencia en el ecualizador.

## Ecualizador

El objetivo es compensar las deficiencias en la curva de respuesta del sistema de audio, incluso las que se causan en las cajas y en la sala de escucha, se permite el ajuste de cada canal L y R dentro de cualquier grupo de frecuencias, se divide en octavas y cubre todo el rango audible. La solución ideal es utilizar amplificadores en paralelo que cubran cada uno una octava, habitualmente se recurre a series de circuitos LC sintonizados dentro de un sistema de realimentación. El ecualizador gráfico así configurado, tiene el grave inconveniente de que es incapaz de ofrecer una respuesta plana incluso con los controles en su posición 0dB, por lo que este tipo de controles tienen muy mala fama, muchas veces reforzada por los aparatos comerciales de bajo precio y cuya calidad es bastante mala.

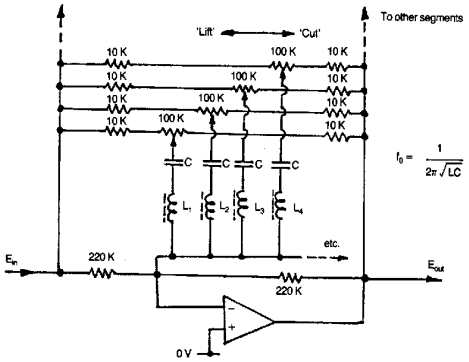
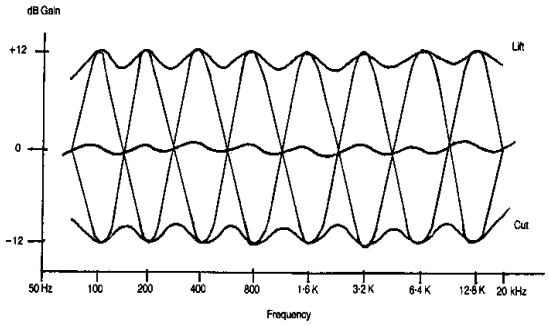



**DIAGRAMA DEL EQUALIZADOR GRAFICO**




**RESPUESTA EN FRECUENCIA DEL EQUALIZADOR GRAFICO**

3. Calidad de micrófonos.

***Características direccionales. Patrones básicos de los micrófonos.***

Una de las características más importante de los micrófonos es su direccionalidad ya que, de acuerdo con cada tipo ambiente acústico o del programa a grabar, se requiere un patrón polar distinto. Existen tres tipos básicos de patrones: unidireccional, bidireccional y omnidireccional, aunque se consiguen otros patrones combinando los tipos básicos.

## Fundamentos sobre Feedback (con micrófono)

**Control de balance por realimentación**

Suele haber dos configuraciones diferentes para control de balance, aquellos que permiten reducir a volumen cero uno u otro canal, o bien el presente esquema, que permite el ajuste diferencial de realimentación negativa, y un canal puede solamente tener una ganancia de 10 dB con respecto al otro. En este esquema la ganancia relativa es como máximo de 6 dB (doble nivel en voltios).

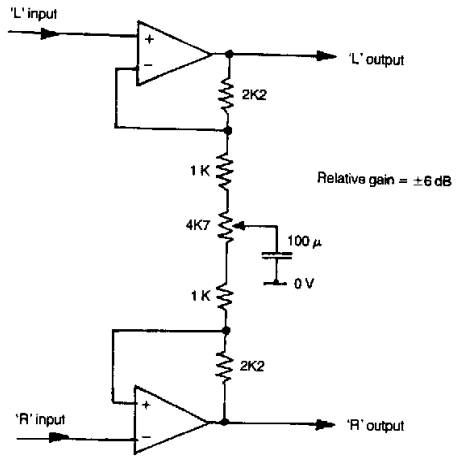



**DIAGRAMA DE FEEDBACK**

4. Diseño y fabricación del bafle acústicos o de SPL (Nivel de Presión Sonora).

Para el diseño de este bafle es necesario conocer el manual del fabricante sobre los parámetros de los woofer`s, el fabricante proporciona por medio del manual la cubicidad interna que tiene el bafle, esta información se expresa en $ft^3$, al igual que el desplazamiento de los woofer`s, es decir el espacio cúbico que generan los woofer`s. Conociendo la cubicidad interna a la que trabajan los woofer`s, como el desplazamiento de los mismos, es necesario trabajar este espacio interno en pulgadas cúbicas, para esto se hace una conversión de $ft^3$ a $in^3$, se hace multiplicando el numero de $ft^3$ que requieren los woofer`s por 1728.

Ejemplo:

Para este panel utilizaremos dos woofer`s MTX Thunder 4000 de 12". Estas son las especificaciones del fabricante:

| | |
|---|---|
| Bafle sellado | 1.25 $ft^3$ internos por c/u |
| Bafle porteado | 2 $ft^3$ internos por c/u con un port de 3"de diámetro x 8" de longitud. |

Para el panel se fabrica el bafle del tipo porteado o ventilado.

| | |
|---|---|
| Espacio al que trabaja el woofer | 2.00 $ft^3$ x 1728 = 3456 $in^3$ |
| Desplazamiento del woofer | 0.08 $ft^3$ x 1728= 138.24 $in^3$ |

Para calcular el espacio que ocupa el por't se necesitara tan solo esta formula $\pi$ x $r^2$ x longitud.

3.1416 x 2.25 x 8 = 56.54 $in^2$

Ya que se obtienen los cálculos se suma y se multiplican por dos, porque son dos los woofer`s los que utilizan.

3456 +
138.24
56.54
3650.78 $in^3$ x 2 = 7301.56

Para conocer la profundidad del bafle es necesario saber las medidas de base y altura del espacio o lugar donde se usa el bafle, para este ejemplo se utiliza un espacio de 36" de base por 15" de altura, a estas medidas se les resta el grosor de la madera multiplicado por 2, con el fin de obtener solo el espacio interno, en este caso se utiliza madera de 19 mm o .75".

Ejemplo:

36 -1.5 = 34.5"
15 –1.5 = 13.5"

después se multiplican estos resultados; 34.5 x 13.5 = 465.75

El volumen interno se divide entre el resultado anterior

7301.56 / 465.75 = 15.67

A este resultado se le suman 1.5" que son las que se restaron anteriormente y esa será la medida externa del bafle.

15.67 + 1.5 = 17.17  17"

Tipos de bocinas y su respuesta en frecuencia

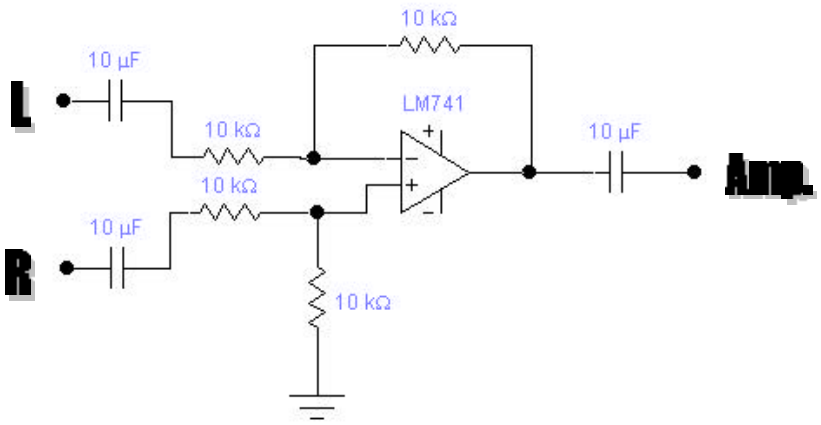
| | |
|---|---|
| Twiter | 20 KHz - 3 KHz |
| Mid-range | 3 KHz - 500 Hz |
| Mid-low | 500 Hz - 320 Hz |
| Woofer`s | 320 Hz - 10 Hz |

Es importante mencionar que para cada altavoz la potencia es diferente, es decir, que no es necesario aplicar mucha potencia a los twiter, medios altos y medios bajos ya que los woofer`s son los que necesitan de más potencia ejemplo:

| | |
|---|---|
| Twiter | 15 watts |
| Mid-range | 25 watts |
| Mid-low | 35 watts |
| Woofer`s | 130 watts |

5. Amplificación de señales diferenciales (Surround Sound System).

En esta Practica se puede elaborar de una manera muy sencilla el circuito que servirá para conocer un sistema surround y así distinguir el efecto que produce en un sistema de audio.



Las practicas, se presentan con el respectivo equipo del laboratorio de electrónica, osciloscopio, analizador de espectro, frecuencímetro, multímetros, computadora y algún otro equipo que se necesite. El producto de este proyecto se forma con el panel de audio e información de las prácticas propuestas en formato electrónico y todo se dona al área de comunicaciones de laboratorio de electrónica.

## RESULTADOS:

Este panel consta con una instalación completa de lo que es un sistema de audio ideal, en el cual se reproducen; una gama de frecuencias de 10 Hz a 20 Khz de forma clara y nítida, se logran separar las distintas frecuencias y sus cortes, así se realiza un análisis de lo más completo en lo que refiere a las frecuencias audibles.

## COMPONENTES:

- -Unidad principal estereo Alpine CDM-7854.
- -Ecualizador grafico Kenwood KGC-4042ª.
- -Amplificadores
  - Kenwood de 4 canales KAC-646X.
  - Kenwood de 2 canales KAC-728S.
- -Set de medios 6.5'' (medio bajo) MB QUART,
- -Twiter QM 13 HX, Medio QM 160 TE.
- -Medios rangos pioneer 3.5'' (medio alto) TS-M871.
- -Medios de domo Alpine con twiter. Medio STP-4626.
- -Cros-over de 3 vias Lanzar X6
- -Woofer's de 12'' MTX Thunder 4000

## *REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS*

[1]Eargle J., The Microphone Handbook, Elar Publishing Co. N.Y. primera edición.
[2]Eargle J.: Sound Recording , Van Nostrand, 1980.
[3]Burroughs, L., Microphones: Design and Applications Sagamore Publishing Co..1974.
[4]Beranek, L., Acoustics, Acoustical Society of America, 1986.
[5]Davis, D. y Davis, C.: " Sound System Engineering, Howard W. Sams & Co, Macmillam, inc, 1987.
[6]Robert F. Coughlin, Frederick F.Driscoll: Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales.Prentice Hall, México,1999

**DIAGRAMA DEL PANEL:**